

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-141276

(P2020-141276A)

(43) 公開日 令和2年9月3日(2020.9.3)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) |
|--------------|-------|-----------|------|-------|------|-------------|
| HO4R | 17/00 | (2006.01) | HO4R | 17/00 | | 5D004 |
| HO4R | 1/00 | (2006.01) | HO4R | 1/00 | 310F | 5D016 |
| HO4R | 7/04 | (2006.01) | HO4R | 7/04 | | 5D017 |
| HO4R | 1/02 | (2006.01) | HO4R | 1/02 | 102Z | |
| HO4N | 5/64 | (2006.01) | HO4N | 5/64 | 541N | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2019-35801 (P2019-35801)
 (22) 出願日 平成31年2月28日 (2019.2.28)

(71) 出願人 000237592
 株式会社デンソーテン
 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 池田 真一
 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
 株式会社デンソーテン内
 Fターム(参考) 5D004 AA01 BB01 CC04 CD01 CD07
 DD01 EE00
 5D016 AA04
 5D017 AE24

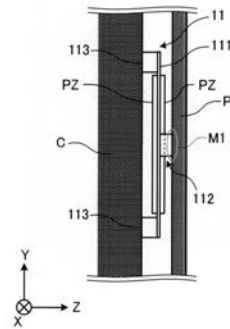
(54) 【発明の名称】 アクチュエータおよびスピーカ装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 パネルの振動特性を向上するアクチュエータ及びスピーカ装置を提供する。

【解決手段】 パネルPに設けられるアクチュエータ11であって、振動板111と、圧電素子PZと、振動伝達部112とを備える。圧電素子は、振動板の主面の少なくとも片面に設けられる。振動伝達部は、振動板に設けられ圧電素子に接触することなくパネルの背面と当接する。

【選択図】 図8



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
パネルに設けられるアクチュエータであって、
振動板と、
前記振動板の主面の少なくとも片面に設けられる圧電素子と、
前記振動板に設けられ前記圧電素子に接触することなく前記パネルと当接する振動伝達部と
を備えることを特徴とするアクチュエータ。
- 【請求項 2】
前記圧電素子は、
前記振動板の主面の両面に設けられ、駆動時に該両面で互いに位相が逆となるように電圧が印加される
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。 10
- 【請求項 3】
前記振動伝達部は、
前記振動板の中央部に少なくとも 1 つ設けられる
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のアクチュエータ。
- 【請求項 4】
前記振動伝達部は、
略コの字状となるように形成される
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。 20
- 【請求項 5】
前記振動伝達部は、
略アーチ状となるように形成される
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。
- 【請求項 6】
前記振動伝達部は、
前記振動板から突出する複数の突起状となるように形成される
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。
- 【請求項 7】
前記振動伝達部は、
前記振動板の長辺方向の中央に設けられ、当該振動伝達部の裏面側の短辺側に脚部がある
ことを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。 30
- 【請求項 8】
前記パネルと、
前記パネルの背面に設けられた請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載のアクチュエータと
を備えることを特徴とするスピーカ装置。
- 【発明の詳細な説明】
- 【技術分野】
【0001】
開示の実施形態は、アクチュエータおよびスピーカ装置に関する。 40
- 【背景技術】
【0002】
従来、電圧の印加による圧電素子の体積歪み、いわゆる逆圧電効果を利用したアクチュエータが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。かかるアクチュエータは、たとえばディスプレイなどのパネルの背面に貼り付けられて駆動することによってパネルを振動させ、かかるパネルをスピーカのダイアフラムとして機能させることができる。
- 【先行技術文献】
- 【特許文献】 50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 1 2 7 7 9 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上述した従来技術には、パネルの振動特性を向上させるうえで、さらなる改善の余地がある。

【 0 0 0 5 】

たとえば上述した従来技術では、体積歪みによる圧電素子の伸縮に追従させてパネルをたわませることにより、パネルを振動させるが、追従させるのではなく直接パネルを振動させるのに比べて振動の伝わり方にロスが起きやすく、逆位相の振動が生じやすい。したがって、パネルをスピーカ装置として機能させる場合、たとえば音圧周波数特性の低下を招いていた。

10

【 0 0 0 6 】

実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、パネルの振動特性を向上させることができるアクチュエータおよびスピーカ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

実施形態の一態様に係るアクチュエータは、パネルに設けられるアクチュエータであって、振動板と、圧電素子と、振動伝達部とを備える。前記圧電素子は、前記振動板の主面の少なくとも片面に設けられる。前記振動伝達部は、前記振動板に設けられ前記圧電素子に接触することなく前記パネルと当接する。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

実施形態の一態様によれば、パネルの振動特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】図 1 は、比較例に係るディスプレイスピーカの構成の概要を示す正面模式図である。

【図 2】図 2 は、圧電素子の駆動原理の説明図である。

30

【図 3】図 3 は、比較例に係るパネルの動作説明図である。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態に係るディスプレイスピーカの構成の概要を示す正面模式図である。

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータの正面模式図である。

【図 6】図 6 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータの底面模式図である。

【図 7】図 7 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータの側面模式図である。

【図 8】図 8 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータの配置例を示す図である。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータの動作説明図である。

【図 10】図 10 は、第 1 の実施形態に係る振動伝達部の寸法説明図である。

【図 11】図 11 は、第 1 の実施形態に係る振動伝達部の取り付け例を示す図（その 1）である。

40

【図 12】図 12 は、第 1 の実施形態に係る振動伝達部の取り付け例を示す図（その 2）である。

【図 13】図 13 は、第 1 の変形例に係る振動伝達部の構成を示す図である。

【図 14】図 14 は、第 2 の変形例に係る振動伝達部の構成を示す図である。

【図 15】図 15 は、第 3 の変形例に係る振動伝達部の構成を示す図である。

【図 16】図 16 は、第 2 の実施形態に係るアクチュエータの構成の概要を示す側面模式図である。

【図 17】図 17 は、第 3 の実施形態に係るディスプレイスピーカの構成の概要を示す正面模式図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して、本願の開示するアクチュエータおよびスピーカ装置の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0011】

また、以下では、アクチュエータが、たとえばバックライトが不要な有機EL (organic electro-luminescence) ディスプレイ等のディスプレイパネルに設けられ、かかるディスプレイをディスプレイスピーカとして機能させる場合を例に挙げて説明を行う。ディスプレイスピーカは、スピーカ装置の一例に相当する。

10

【0012】

また、以下の説明に用いる各図面には、説明を分かりやすくするために、3次元の直交座標系を図示する場合がある。かかる直交座標系では、後述するパネル、圧電素子、振動板といった板状部材の主面方向をXY平面方向とし、これら板状部材の厚み方向をZ軸方向としている。

【0013】

なお、「主面」とは、板状部材の厚み方向に沿った面である側面を除いた、板状部材の表裏の主たる面のことを指し、主面方向は、その主面の平面方向を指す。また、以下では、Z軸の正方向から視た場合を正面方向として説明を進める。

【0014】

20

(第1の実施形態)

まず、第1の実施形態から説明するが、それに先立ち、比較例に係るディスプレイスピーカ10'の構成の概要について説明する。図1は、比較例に係るディスプレイスピーカ10'の構成の概要を示す正面模式図である。また、図2は、圧電素子PZの駆動原理の説明図である。なお、図2は、圧電素子PZの厚みを誇張して表している。また、図3は、比較例に係るパネルPの動作説明図である。

【0015】

図1に示すように、比較例に係るディスプレイスピーカ10'は、パネルPと、圧電素子PZとを備える。パネルPは、たとえば有機ELディスプレイのディスプレイパネルである。

30

【0016】

圧電素子PZは、いわゆるピエゾ素子 (piezoelectric element) であって、特定のセラミック等の圧電体を2枚の電極で挟んだ素子を基本として、たとえばユニモルフ型といった各種の構造を有する。

【0017】

かかる圧電素子PZは、比較例に係るディスプレイスピーカ10'にあっては、パネルPの背面にたとえば2つ、パネルPの全面に対する対称位置に貼り付けて設けられる。そして、ディスプレイスピーカ10'は、これら圧電素子PZに電圧を印加すると圧電体に変形する現象、いわゆる逆圧電効果を利用してパネルPを振動させ、パネルPをダイアフラムとして音響を出力させる。

40

【0018】

具体的には、図2に示すように、圧電素子PZは、たとえば厚み方向であるZ軸方向に予め分極処理が施されており、かかる分極方向に外部から電圧が印加されると、素子全体が分極方向に伸縮し、厚みが増減する。

【0019】

ただし、体積は変化しないため、圧電素子PZは、たとえば分極方向に伸長すると(図中の矢印201参照)、分極方向に垂直なX軸方向に収縮する(図中の矢印202参照)。また、圧電素子PZは、たとえば分極方向に収縮すると(図中の矢印203参照)、分極方向に垂直なX軸方向に伸長する(図中の矢印204参照)。

【0020】

50

このように伸縮する圧電素子 P Z は、比較例に係るディスプレイスピーカ 1 0 ' においては、上述のようにパネル P の背面に貼り付けられているが、パネル P 自体は伸縮しない。このため、図 3 に示すように、圧電素子 P Z の伸縮（図中の矢印 3 0 1 , 3 0 2 参照）は、伸縮しないパネル P 全体をたわませる力となる。すなわち、圧電素子 P Z とパネル P の伸縮差でパネル P に振動が発生することとなる。

【 0 0 2 1 】

ところが、このように圧電素子 P Z の伸縮に追従させてパネル P をたわませることによりパネル P を振動させた場合、振動の伝わり方にロスが起きやすく、逆位相の振動が生じやすい。したがって、比較例に係るディスプレイスピーカ 1 0 ' によれば、かかる逆位相の振動による音響の打ち消しで、音圧周波数特性の低下を招きやすい。

10

【 0 0 2 2 】

そこで、第 1 の実施形態に係るディスプレイスピーカ 1 0 は、アクチュエータ 1 1 により、パネル P を振動させることとした。アクチュエータ 1 1 は、振動板 1 1 1 と、圧電素子 P Z と、振動伝達部 1 1 2 とを備える。

【 0 0 2 3 】

振動板 1 1 1 は、主面がパネル P の背面と略平行となるように配置される。圧電素子 P Z は、振動板 1 1 1 の主面の少なくとも片方に設けられる。振動伝達部 1 1 2 は、振動板 1 1 1 から圧電素子 P Z に接触することなく延在してパネル P の背面と当接するように設けられる。

20

【 0 0 2 4 】

以下、第 1 の実施形態に係るディスプレイスピーカ 1 0 の具体的な構成例について、図 4 ~ 図 1 2 を用いて説明する。図 4 は、第 1 の実施形態に係るディスプレイスピーカ 1 0 の構成の概要を示す正面模式図である。また、図 5 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 1 1 の正面模式図である。また、図 6 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 1 1 の底面模式図である。

【 0 0 2 5 】

また、図 7 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 1 1 の側面模式図である。また、図 8 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 1 1 の配置例を示す図である。また、図 9 は、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 1 1 の動作説明図である。

30

【 0 0 2 6 】

また、図 1 0 は、第 1 の実施形態に係る振動伝達部 1 1 2 の寸法説明図である。また、図 1 1 および図 1 2 は、第 1 の実施形態に係る振動伝達部 1 1 2 の取り付け例を示す図（その 1 ）および（その 2 ）である。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、第 1 の実施形態に係るディスプレイスピーカ 1 0 は、アクチュエータ 1 1 を備える。アクチュエータ 1 1 は、パネル P の背面のたとえば中央部に 1 つ設けられる。

【 0 0 2 8 】

具体的に、アクチュエータ 1 1 は、図 5 および図 6 に示すように、振動板 1 1 1 と、圧電素子 P Z と、振動伝達部 1 1 2 とを備える。振動板 1 1 1 は、たとえば長手方向を Y 軸方向、短手方向を X 軸方向とした板状部材であって、ガラスエポキシ等を素材として形成される。

40

【 0 0 2 9 】

圧電素子 P Z は、図 5 および図 6 に示すように、振動板 1 1 1 の延在方向に沿わせつつ、たとえば振動板 1 1 1 の主面の両面に設けられる。圧電素子 P Z は、接着材料、たとえば接着剤や、両面テープ等を用いて振動板 1 1 1 に貼り付けられる。

【 0 0 3 0 】

なお、振動板 1 1 1 は、その主面の面積が、圧電素子 P Z の主面の面積よりも大きくなるように設けられている。このため、図 5 に示すように、振動板 1 1 1 は、圧電素子 P Z が設けられた状態においては、圧電素子 P Z の周囲に圧電素子 P Z との非接触領域（以下

50

、「マージン領域」と言う場合がある)が形成されることとなる。

【0031】

振動伝達部112は、パネルPの背面と対向する側の振動板111の主面において、マージン領域から延在してパネルPの背面と当接するように設けられる。たとえば振動伝達部112は、図5および図6に示すように、ブリッジ状、言い換えればXZ平面による縦断面視で略コの字状となるように形成され、振動板111の長手方向における中央部に1つ設けられる。

【0032】

なお、図5および図6に示すように、振動伝達部112は、ブリッジ状に形成されるにあたり、たとえば横架部112aと、1対の脚部112bとの3つの部材から構成される。

10

【0033】

また、図7に示すように、アクチュエータ11は、1対の支持部113をさらに備える。支持部113は、振動板111を支持する部材であり、振動伝達部112が設けられた側とは反対側の振動板111の主面の、長手方向(Y軸方向)両端部のマージン領域にそれぞれ設けられる。

【0034】

そして、図8に示すように、アクチュエータ11は、ディスプレイスピーカ10のシャーシCとパネルPとの間に介在するように設けられ、支持部113は、接着材料、たとえば接着剤や、両面テープ等を用いてシャーシCに取り付けられる。一方で、振動伝達部112は、図中のM1部に示すように、パネルPの背面に当接するように設けられる。

20

【0035】

そして、このように配置されたアクチュエータ11において、図9に示すように、振動板111の主面の両面に設けられた圧電素子PZは、駆動時に、かかる両面で互いに位相が逆となるように電圧が印加される。すなわち、1対の圧電素子PZは、一方がY軸方向に沿って伸長しているときは、他方がY軸方向に沿って収縮するように駆動される(図中の矢印901, 902参照)。

【0036】

これにより、圧電素子PZの伸縮に追従して振動板111をよりたわみやすくすることができ、アクチュエータ11の駆動力を増加させることができる。

30

【0037】

また、振動伝達部112は、パネルPの背面に当接していることによって、圧電素子PZの長手方向(Y軸方向)に沿った圧電素子PZの伸縮を、面直方向(Z軸方向)の振動に変換してパネルPの背面に伝達する(図中の矢印903参照)。

【0038】

言い換えれば、振動伝達部112は、振動板111が圧電素子PZの伸縮に追従してたわむことで面直方向に変換される振動を、振動板111の中央部において集約してパネルPの背面に伝達する。

【0039】

これにより、パネルPにおいて逆位相の振動が生じるのを軽減することができる。すなわち、パネルPの音圧周波数特性を向上させることができる。

40

【0040】

なお、図10に示すように、振動伝達部112の高さ寸法hは、圧電素子PZが最大変位位置に到達した場合でも圧電素子PZと接触しない高さに設けられている。これにより、駆動時に振動伝達部112と圧電素子PZとが接触することによって、パネルPへの振動の伝達が阻害されるのを防ぐことができる。

【0041】

なお、図11に示すように、振動伝達部112は、振動板111に対し、接着材料A、たとえば接着剤や、両面テープ等を用いて取り付けることができる。この他にも、図12に示すように、振動伝達部112は、振動板111に対し、たとえば嵌め込みによって取

50

り付けることができる。

【0042】

図12には、振動伝達部112の脚部112bをたとえば自由状態においては拡開するように形成しておき、予め振動板111に形成された嵌合孔111aに嵌め込むことによって、振動伝達部112を振動板111に対し取り付けの例を示している。

【0043】

(振動伝達部112の変形例)

次に、振動伝達部112の変形例について、図13～図15を用いて説明する。図13は、第1の変形例に係る振動伝達部112Aの構成を示す図である。また、図14は、第2の変形例に係る振動伝達部112Bの構成を示す図である。また、図15は、第3の変形例に係る振動伝達部112Cの構成を示す図である。

10

【0044】

これまでは、振動伝達部112が、横架部112aと、1対の脚部112bとの3つの部材によって構成される例を示したが、図13に示すように、第1の変形例に係る振動伝達部112Aは、ブリッジ状の1つの部材として構成することができる。かかる第1の変形例に係る振動伝達部112Aによれば、複数の部材の組み合わせ加工における誤差に起因する振動伝達のロスを抑制することができる。

【0045】

また、これまでは、振動伝達部112, 112Aが、XZ平面による縦断面視で略コの字状に形成され、パネルPとたとえば横架部112aによって面接触する例を示したが、この限りではない。

20

【0046】

たとえば図14に示すように、第2の変形例に係る振動伝達部112Bは、XZ平面による縦断面視で略アーチ状となるように形成される。すなわち、振動伝達部112Bは、パネルPの背面と当接するトップ部分がR形状で、パネルPの背面とは点接触するように形成されてもよい。

【0047】

これにより、振動伝達部112Bは、点接触した図中の点P1に対し集中的に振動を伝達することが可能となり、たとえば音響の低域成分の振動を精度よく伝達するのに資することができる。

30

【0048】

また、これまでは、振動伝達部112, 112A, 112Bが、ブリッジ状に形成される例を示したが、この限りではない。

【0049】

たとえば図15に示すように、第3の変形例に係る振動伝達部112Cは、振動板111から突出する複数の突起状となり、そのそれぞれ先端部は、R形状となるように形成される。図15は、振動伝達部112Cが、パネルPの背面と点P2, P3において点接触した例を示している。

【0050】

これにより、振動伝達部112Cは、点接触した点P2, P3に対し集中的に振動を伝達することが可能となり、たとえば音響の低域成分の振動を精度よく伝達するのに資することができる。また、振動伝達部112Cは、複数の点接触によって安定かつ集中した振動の伝達を可能にすることができる。

40

【0051】

なお、図14および図15では、振動伝達部112B, 112CがパネルPの背面と点接触することとしたが、面接触させてもよい。

【0052】

上述してきたように、第1の実施形態に係るアクチュエータ11は、パネルPに設けられるアクチュエータであって、振動板111と、圧電素子PZと、振動伝達部112, 112A, 112B, 112Cとを備える。圧電素子PZは、振動板111の主面の少なく

50

とも片面に設けられる。振動伝達部 112, 112A, 112B, 112C は、振動板 111 に設けられ圧電素子 PZ に接触することなくパネル P の背面と当接する。

【0053】

したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、パネル P の振動特性を向上させることができる。

【0054】

また、圧電素子 PZ は、振動板 111 の主面の両面に設けられ、駆動時に、かかる両面で互いに位相が逆となるように電圧が印加される。したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、駆動力を向上させることができる。

【0055】

また、振動伝達部 112 は、振動板 111 の中央部に少なくとも 1 つ設けられる。したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、パネル P を効率よく振動させることができ、パネル P の振動特性を向上させることができる。

【0056】

また、振動伝達部 112, 112A は、略コの字状となるように形成される。したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、効率よくパネル P へ振動を伝達することができ、パネル P の振動特性を向上させることができる。

【0057】

また、振動伝達部 112B は、略アーチ状となるように形成される。したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、接触点に対し集中的に振動を伝達することが可能となり、たとえば音響の低域成分の振動を精度よく伝達するのに資することができる。また、略アーチ状の形状により、振動伝達部 112B の剛性を向上させることができる。

【0058】

また、振動伝達部 112C は、振動板 111 から突出する複数の突起状となるように形成される。したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、接触点に対し集中的に振動を伝達することが可能となり、たとえば音響の低域成分の振動を精度よく伝達するのに資することができる。また、複数の点接触によって安定かつ集中した振動の伝達が可能となり、パネル P をロスなく効率よく振動させることができ、パネル P の振動特性を向上させることができる。

【0059】

また、振動伝達部 112 は、振動板 111 の長辺方向の中央に設けられ、当該振動伝達部 112, 112A の裏面側の短辺側に、言い換えれば、振動伝達部 112 の長手方向両端部の振動板 111 と対向する面側に脚部 112b がある。したがって、第 1 の実施形態に係るアクチュエータ 11 によれば、振動板 111 の振動をバランスよくパネル P へ伝達することが可能となる。

【0060】

(第 2 の実施形態)

図 16 は、第 2 の実施形態に係るアクチュエータ 11A の構成の概要を示す側面模式図である。これまでは、振動伝達部 112, 112A, 112B, 112C が直接パネル P の背面に当接する例を説明したが、この限りではない。

【0061】

すなわち、図 16 の M2 部に示すように、アクチュエータ 11A は、振動伝達部 112 とパネル P の背面との間に、緩衝材 B を介在させることができる。これにより、たとえばビビリを防止するといった効果を奏することが可能となる。

【0062】

(第 3 の実施形態)

図 17 は、第 3 の実施形態に係るディスプレイスピーカ 10A の構成の概要を示す正面模式図である。これまでは、アクチュエータ 11, 11A が、たとえばパネル P の背面の中央部に 1 つ設けられる例を説明したが、この限りではない。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

すなわち、図 1 7 に示すように、ディスプレイスピーカ 1 0 A は、たとえばパネル P の長手方向（X 軸方向）の両端部付近にそれぞれアクチュエータ 1 1 , 1 1 A を設けることができる。

【 0 0 6 4 】

これにより、たとえば音響のステレオフォニック再生が可能となる。なお、ディスプレイスピーカ 1 0 A を車両の車室に搭載する場合、たとえばインストゥルメントパネル（計器盤）の両端部付近にそれぞれアクチュエータ 1 1 , 1 1 A を設けることにより、ドライバに対し、効果的な音響のステレオフォニック再生を提供することが可能となる。

【 0 0 6 5 】

なお、上述した各実施形態では、圧電素子 P Z が、振動板 1 1 1 の主面の両面に設けられることとしたが、少なくとも片面に設けられていればよい。

【 0 0 6 6 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

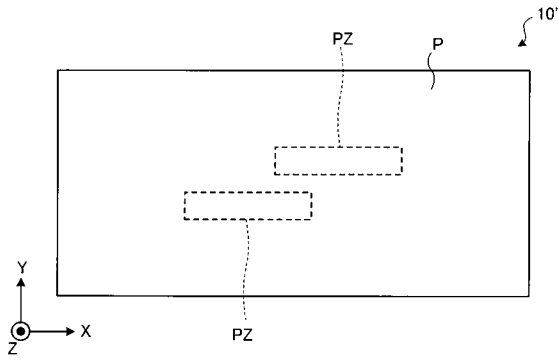
- 1 0 , 1 0 A ディスプレイスピーカ
- 1 1 , 1 1 A アクチュエータ
- 1 1 1 振動板
- 1 1 1 a 嵌合孔
- 1 1 2 , 1 1 2 A , 1 1 2 B , 1 1 2 C 振動伝達部
- 1 1 2 a 横架部
- 1 1 2 b 脚部
- 1 1 3 支持部
- A 接着材料
- B 緩衝材
- C シャーシ
- P パネル
- P Z 圧電素子

10

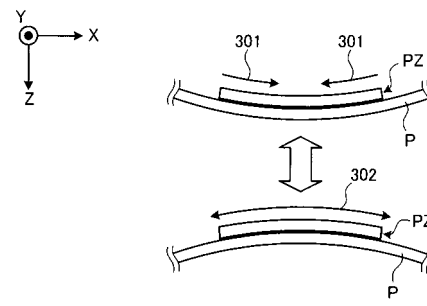
20

30

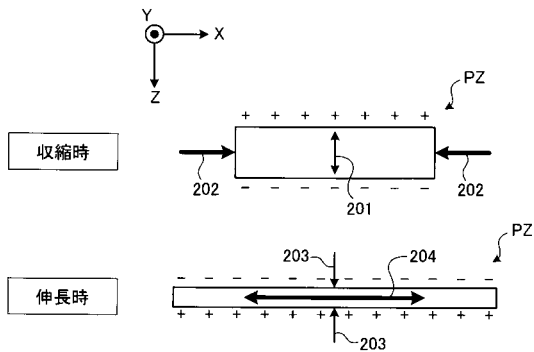
【 図 1 】



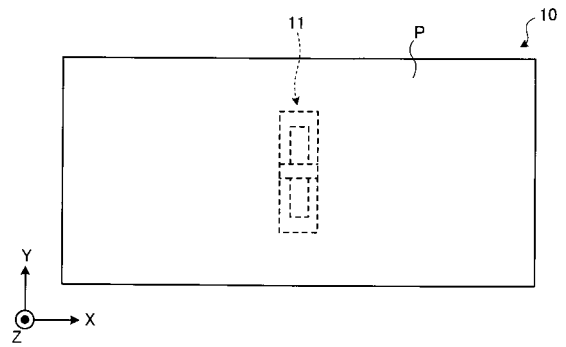
【 図 3 】



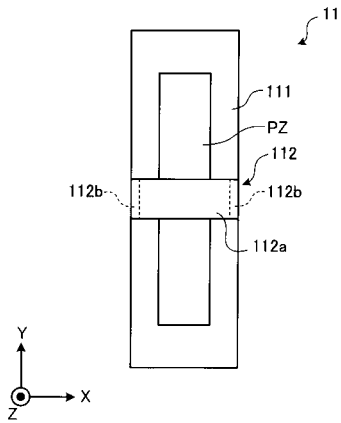
【 図 2 】



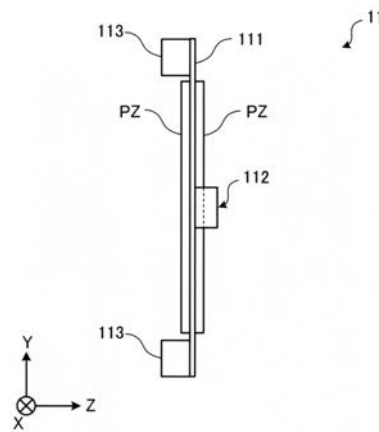
【 図 4 】



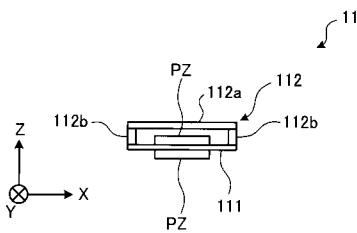
【 図 5 】



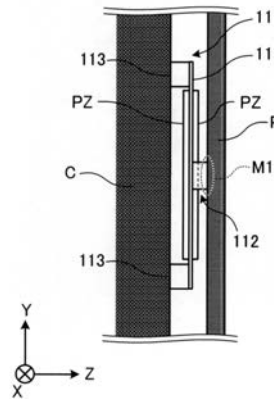
【 図 7 】



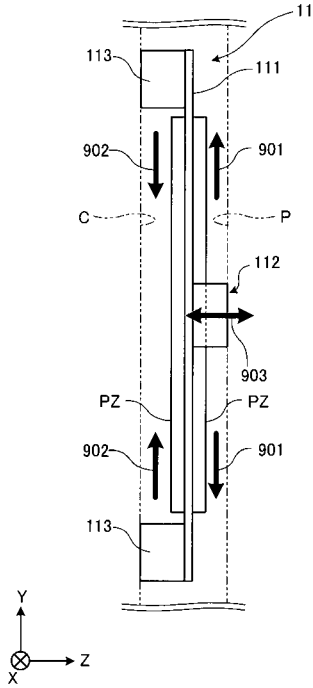
【 図 6 】



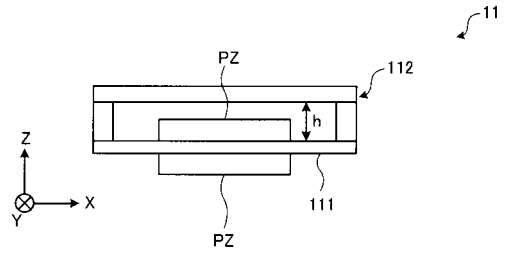
【 図 8 】



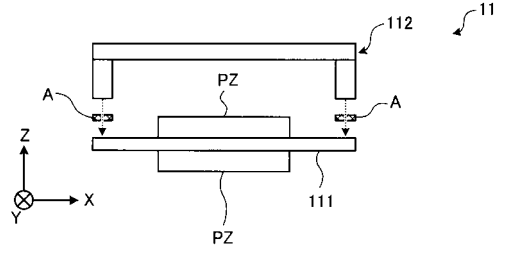
【 図 9 】



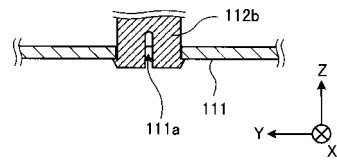
【 図 10 】



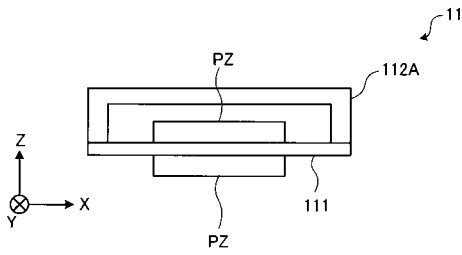
【 図 11 】



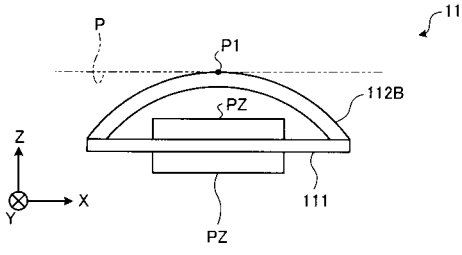
【 図 12 】



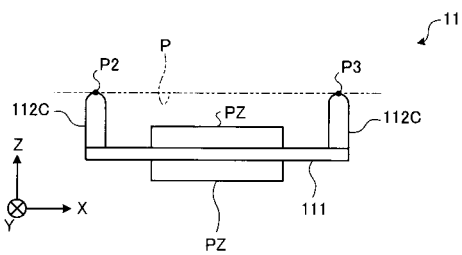
【 図 13 】



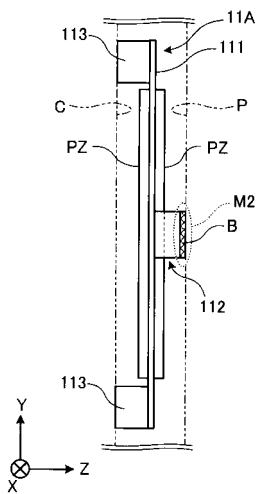
【 図 14 】



【 図 15 】



【 図 16 】



【 図 17 】

